

**Family list**8 family members for: **CN1452451**

Derived from 4 applications

- 1 Multilayer wiring substrate, method for mfg. same, electronic device and electronic machine**  
**Inventor:** MASAHIRO KOZAWA (JP); HIROFUMI KUROSAWA (JP); (+1)  
**EC:** H05K3/46C2; H05K3/46C6  
**Publication info:** **CN1284431C C** - 2006-11-08  
**CN1452451 A** - 2003-10-29
- 2 Multilayered wiring board, method of producing multilayered wiring board, electronic device and electronic apparatus**  
**Inventor:** FURUSAWA MASAHIRO (JP); KUROSAWA HIROFUMI (JP); (+2)  
**EC:** H05K3/46C2; H05K3/46C6  
**Publication info:** **EP1355522 A2** - 2003-10-22  
**EP1355522 A3** - 2004-11-10
- 3 MULTILAYER WIRING SUBSTRATE, MANUFACTURING METHOD OF MULTILAYER WIRING SUBSTRATE, ELECTRONIC DEVICE AND ELECTRONIC APPARATUS**  
**Inventor:** FURUSAWA MASAHIRO; KUROSAWA HIROFUMI; (+2)  
**EC:** H05K3/46C2; H05K3/46C6  
**Publication info:** **JP3925283B2 B2** - 2007-06-06  
**JP2003309369 A** - 2003-10-31
- 4 Multilayered wiring board, method of producing multilayered wiring board, electronic device and electronic apparatus**  
**Inventor:** FURUSAWA MASAHIRO (JP); KUROSAWA HIROFUMI (JP); (+2)  
**EC:** H05K3/46C2; H05K3/46C6  
**Publication info:** **US7285305 B2** - 2007-10-23  
**US2004000429 A1** - 2004-01-01

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

# Multilayer wiring substrate, method for mfg. same, electronic device and electronic machine

Patent number: CN1452451

Publication date: 2003-10-29

Inventor: MASAHIRO KOZAWA (JP); HIROFUMI KUROSAWA (JP); TAKASHI HASHIMOTO (JP)

Applicant: SEIKO EPSON CORP (JP)

Classification:

- international: H05K3/10; H01L23/12; H05K3/46; H05K3/12;  
H05K3/40; H05K3/10; H01L23/12; H05K3/46;  
H05K3/12; H05K3/40; (IPC1-7): H05K3/46; H05K1/02

- european: H05K3/46C2; H05K3/46C6

Application number: CN20031010431 20030415

Priority number(s): JP2002113621 20020416

Also published as:

EP1355522 (A2)

US7285305 (B2)

US2004000429 (A1)

JP2003309369 (A)

EP1355522 (A3)

[more >>](#)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for CN1452451

Abstract of correspondent: EP1355522

The present invention seeks to provide a multilayered wiring board, a method of producing the multilayered wiring board, an electronic device and an electronic apparatus in which elaborate multilayered wiring can be formed with relatively simple production processes. A method of producing a multilayered wiring board having at least two wiring layers (wiring patterns 17, 31), polyamide 22 (an interlayer insulation film) between the wiring layers, and an interlayer conducting post (a conductor post) 18 for conducting between the wiring pattern 17 and the wiring pattern 31, wherein the polyamide 22 is disposed around the interlayer conducting post 18 using a liquid drop discharge system.

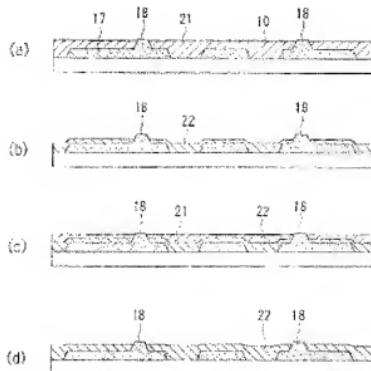


FIG. 2

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03110431.2

[43] 公开日 2003 年 10 月 29 日

[11] 公开号 CN 1452451 A

[22] 申请日 2003.4.15 [21] 申请号 03110431.2

[30] 优先权

[32] 2002. 4. 16 [33] JP [31] 2002-113621

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 古沢昌宏 黑沢弘文 桥本贵志

石田方哉

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

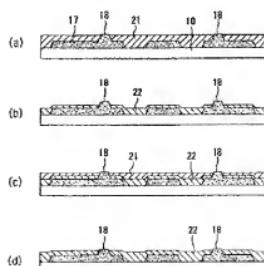
代理人 李香兰

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 7 页

[54] 发明名称 多层布线基板及其制造方法、电子器件及电子机器

## [57] 摘要

本发明提供一种多层布线基板的制造方法，用于制造具有至少 2 层的布线层(布线图形)(17、31)、在该布线层间设置的聚酰亚胺(层间绝缘膜)(22)及使布线图形(17)与布线图形(31)之间构成导通的层间导通柱(导体柱)(18)的多层布线基板。在层间导通柱(18)的周围以液滴喷出方式设置聚酰亚胺(22)。从而能够通过比较精简的制造工序，制造出能够形成精密的多层布线的多层布线基板、电子器件以及电子机器。

1 0 0 8 - 4 2 7  
S S N 1 0 0 8 - 4 2 7

5        1. 一种多层布线基板的制造方法，是一种用于制造具有至少 2 层的布线层、在该布线层间设置的层间绝缘膜和使该布线层间导通的导体柱的多层布线基板的制造方法，其特征是：在所述导体柱的周围用液滴喷出方式设置所述层间绝缘膜。

10      2. 根据权利要求 1 所述的多层布线基板的制造方法，其特征是：用低粘度的液体形成所述层间绝缘膜。

15      3. 根据权利要求 1 或 2 所述的多层布线基板的制造方法，其特征是：用液滴喷出方式形成所述导体柱。

20      4. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的多层布线基板的制造方法，其特征是：对于所述布线层中至少 1 个布线层的布线是用液滴喷出方式形成的。

25      5. 根据权利要求 1 所述的多层布线基板的制造方法，其特征是：用液滴喷出方式形成所有的所述层间绝缘膜、所述布线层以及所述导体柱。

30      6. 根据权利要求 1 所述的多层布线基板的制造方法，其特征是：用同一个液滴喷出装置形成所有的所述层间绝缘膜、所述布线层以及所述导体柱。

25      7. 根据权利要求 3 至 6 中任意一项所述的多层布线基板的制造方法，其特征是：所述布线以及导体柱的形成工序包括交替反复地进行把导电性墨水向基板喷出和对该被喷出的导电性墨水进行干燥的工序。

25      8. 根据权利要求 1 至 7 中任意一项所述的多层布线基板的制造方法，其特征是：在以所述液滴喷出方式向基板喷出液滴之前，对该基板的被喷出面实施斥水处理。

30      9. 根据权利要求 1 至 7 中任意一项所述的多层布线基板的制造方法，其特征是：在以所述液滴喷出方式向基板喷出之前，在该基板的被喷出面上形成吸墨层。

10. 根据权利要求 1 至 9 中任意一项所述的多层布线基板的制造方法，其特征是：所述布线以及导体柱的形成包括对喷出在基板上的被干燥的导电性墨水进行烧结的工序。

11. 根据权利要求 1 至 10 中任意一项所述的多层布线基板的制造方法，其特征是：所述层间绝缘膜的形成包括把含有聚酰亚胺或聚酰亚胺前体的液体在基板喷出的工序。

12. 根据权利要求 11 所述的多层布线基板的制造方法，其特征是：所述层间绝缘膜的形成包括在基板上喷出含有所述聚酰亚胺或聚酰亚胺前体的液体的工序之后，对该基板进行烧结的工序。

10 13. 根据权利要求 10 所述的多层布线基板的制造方法，其特征是：调整以所述液滴喷出方式喷出液滴的量、配置该液滴的密度以及往复喷出的次数，使所述层间绝缘膜的高度和所述导体柱的高度大致相同。

14. 一种多层布线基板的制造方法，其特征是：使所述层间绝缘膜的高度与所述导体柱的高度大致相同地形成该层间绝缘膜以及该导体柱，在该层间绝缘膜或该导体柱的上面，使用权利要求 1 至 13 中任意一项所述的多层布线基板的制造方法形成所述布线层、所述层间绝缘层以及所述导体柱中的至少一个。

15. 一种多层布线基板的制造方法，其特征是：在具有集成电路的芯片上，使用权利要求 1 至 14 中任意一项所述的多层布线基板的制造方法形成多层布线。

20 16. 一种多层布线基板的制造方法，其特征是：对于使用权利要求 1 至 14 中任意一项所述的制造方法以外的方法形成了布线层、层间绝缘膜以及导体柱中至少 1 个的基板，使用权利要求 1 至 14 中任意一项所述的制造方法。

25 17. 一种多层布线基板，是一种具有至少 2 层的布线层、在该布线层间设置的层间绝缘膜及使该布线层之间构成导通的导体柱的多层布线基板，其特征是：对于所述布线层、层间绝缘膜以及导体柱中至少一个，使用权利要求 1 至 16 中任意一项所述的多层布线基板的制造方法制造。

30 18. 一种多层布线基板，是一种具有至少 2 层的布线层、在该布线层间设置的层间绝缘膜及使该布线层之间构成导通的导体柱的多层布线

基板，其特征是：所述导体柱是具有厚度为从 1 微米到 20 微米，直径为从 10 微米到 200 微米的倒扣的碗形形状。

19. 根据权利要求 18 所述的多层布线基板，其特征是：所述层间绝缘膜的高度与所述导体柱的高度大致相同。

5 20. 根据权利要求 18 或 19 所述的多层布线基板，其特征是：所述层间绝缘膜的顶面形成近似平面。

21. 一种电子器件，是一种具有布线层、在该布线层的上面设置的层间绝缘膜及设置成与所述布线层的布线连接并且贯穿所述层间绝缘膜的导体柱的电子器件，其特征是：对于所述布线层、层间绝缘膜以及导  
10 体柱中的至少一个，使用权利要求 1 至 16 中任意一项所述的制造方法制造。

22. 一种电子器件，是一种具有布线层、在该布线层的上面设置的层间绝缘膜及设置成与所述布线层的布线连接并且贯穿所述层间绝缘膜的导体柱的电子器件，其特征是：所述导体柱是具有厚度为从 1 微米到  
15 20 微米，直径为从 10 微米到 200 微米的倒扣的碗形形状。

23. 根据权利要求 22 所述的电子器件，其特征是：所述层间绝缘膜的高度与所述导体柱的高度大致相同。

24. 根据权利要求 22 或 23 所述的电子器件，其特征是：所述层间绝缘膜的顶面形成近似平面。

20 25. 一种电子机器，其特征是：具有权利要求 17 至 20 中任意一项所述的多层布线基板。

26. 一种电子机器，其特征是：具有权利要求 21 至 24 中任意一项的所述电子器件。

5

## 多层布线基板及其制造方法，电子器件及电子机器

### 技术领域

本发明涉及多层布线基板、多层布线基板的制造方法，电子器件以及电子机器。

10

### 背景技术

以前，作为制造多层的印刷电路布线基板的制造方法由以下工序组成：首先，把用蚀刻形成图形的单层基板按位置合并而使各层层合。然后，为使上下的布线层构成电连接，在基板规定的位置上形成贯通孔。

15

然后，用电镀等使贯通孔的周围构成导通，或用导电性糊剂填充而形成多层的印刷电路布线基板。

但是，这种方法因为在贯通孔部分不能形成安装器件用的焊盘，又因为贯通孔的直径一般是 0.3mm 左右，所以对用于高密度安装是困难的。

20

近年，为了进一步提高表面安装密度，是使用通过非贯通的层间连接（层间通孔，以下称为“IVH”）的层间电连接方式。通过使用这种方式，在绝缘层上形成的孔内用导电性糊剂填充，或用感光性树脂对设在绝缘层上的非贯通孔实施金属电镀等，而实现了利用 IVH 在整层构成层间连接的树脂多层印刷电路布线板的实用化。

25

但是，所述以往的方法都是只要在绝缘层上开孔，都是通过在该孔内部实施电镀或填充导电性糊剂来使其具有导电性，所以存在着制造工序复杂等问题。

30

相对于此，在特开平 6-57455 号公报中，公开了一种在绝缘层上不开孔，而是使用光刻先在下层布线上面形成层间连接用导体柱，然后在导体柱的周围涂敷树脂，通过热压形成使导体柱的顶面露出的绝缘膜，

然后形成上层布线的多层布线的形成方法。

还有，在特开平 9-46045 号公报中，公开了一种通过堆积埋头凸点、导电性球、金属微颗粒而形成所述层间连接用导体柱的方法。

但是，在上述公报中公开的方法中，因下层布线和层间连接用导体柱是用不同的方法形成的，所以制造工序变得复杂。还有，在所述公报中公开的方法中，由于是在整个面涂敷绝缘膜以后通过热压使导体柱的顶面露出，所以存在着需要使导体柱的高度完全一致的问题。

而且，在特开 2000-204479 号公报中也公开了一种不需要在绝缘层上形成孔，而是用绝缘体溶液描画出所需要的图形，经加热干燥选择性地形成绝缘膜的方法。还有，在特开 2000-204479 号公报公开的方法中，关于导体图形是用液滴喷出方式（喷墨方式）选择性地涂敷硅烷混合剂等的用于无电解电镀的活性剂，而后通过进行电镀选择性地形成布线图形。

使用这种以绝缘层和导体层按规定的顺序形成的方式涂敷图形的方法能形成立体的布线结构。

但是，在所述以往的技术中所存在的问题是，由于使用电镀工序，所以对形成线/间隔的宽为  $20\mu\text{m}/20\mu\text{m}$  样的精密图形很困难以及需要进行废液处理等。

## 20 发明内容

本发明的目的是，提供能用比较精简的制造工序形成精密的多层布线的多层布线基板、多层布线基板的制造方法、电子器件以及电子机器。

为达到所述的目的，本发明的多层布线基板的制造方法是一种用于制造具有至少 2 层的布线层、在该布线层间设置的层间绝缘膜和使该布线层间导通的导体柱的多层布线基板的制造方法，其特征是：在所述导体柱的周围用液滴喷出方式设置所述层间绝缘膜。

按照这种方法，由于不需要进行为了形成层间绝缘膜的光刻、蚀刻以及开孔工序，所以能简化多层布线基板的制造工序，并且能使制造装置小型化、缩短制造工期以及降低制造成本。

30 按照这种方法，由于不需要为了形成层间绝缘膜的掩模，例如，根

据 CAD 数据能直接形成层间绝缘膜，并且能缩短从设计到完成的期限，也能容易地适应设计变更。

还有，按照这种方法，因用液滴喷出方式设置层间绝缘膜，所以能在导体柱的顶面确实露出的状态形成层间绝缘膜。

5 再有，本发明的多层布线基板的制造方法最好使用低粘度的液体形成所述层间绝缘膜。

按照这种方法，根据自动矫平效果，在下层布线即使存在数个表面高低差，可是在下层布线的上面形成的导体柱的顶面以及层间绝缘膜的顶面都能成为一致的平坦表面，并能形成良好结构的多层布线基板。

10 再有，本发明的多层布线基板的制造方法最好使用液滴喷出方式形成所述导体柱。

按照这种方法，由于不需要进行为了形成导体柱的光刻、蚀刻以及开孔工序，所以能简化多层布线基板的制造工序，并且能使制造装置小型化、缩短制造工期以及降低制造成本。

15 还有，按照这种方法，由于不需要为了形成导体柱的掩模，例如，根据 CAD 资料能直接形成导体柱，并且能缩短从设计到完成的期限，也能容易地适应设计变更。

再有，本发明的多层布线基板的制造方法最好用液滴喷出方式形成对于所述布线层中至少 1 个布线层的布线。

20 按照这种方法，由于不需要进行为了形成布线的光刻、蚀刻以及开孔工序，所以能简化多层布线基板的制造工序，并且能使制造装置小型化、缩短制造工期以及降低制造成本。

还有，按照这种方法，由于不需要为了形成布线的掩模，例如，根据 CAD 资料能直接形成导体柱，并且能缩短从设计到完成的期限，也能容易地适应设计变更。

再有，本发明的多层布线基板的制造方法最好使用液滴喷出方式形成所有的所述层间绝缘膜，所述布线层以及所述导体柱。

按照这种方法，由于在形成多层布线基板的整个工序中不需要光刻、蚀刻以及开孔工序，所以能大幅度地简化多层布线基板的制造工序，

30 当然能使制造装置小型化、缩短工期以及降低制造成本。

还有，按照这种方法，由于在形成多层布线基板的整个工序中不需要掩模，例如，根据 CAD 资料能直接形成多层布线基板，并且能缩短从设计到完成的期限，也能容易地适应设计变更。

再有，本发明的多层布线基板的制造方法，最好使用同一液滴喷出装置形成所有的所述层间绝缘膜、所述布线层以及所述导体柱。

按照这种方法，液滴喷出装置具有多个喷出头，如果是像普通的印刷画像用彩墨喷射打印机，把多数种的液体（墨水）分别供给一个喷出头的多个喷咀组型结构的喷出头，只要改换控制涂敷图形的电子存储器（位图图像），就能用一个液滴喷出装置形成层间绝缘膜、布线层以及导体柱，所以当然能缩短制造期限以及降低制造成本，也能更容易地适应设计变更。

再有，本发明的多层布线基板的制造方法最好使所述布线以及导体柱的形成具有交替反复导电性墨水向基板的喷出和该被喷出的导电性墨水干燥的工序。

按照这种方法，使用交替反复导电性墨水向基板的喷出和干燥，能使构成布线或导体柱的导电膜的厚度慢慢增加而达到所需的厚度以及高度。

还有，利用这种方法，在使含有金属微颗粒的导电性墨水（溶剂）干燥后，因在该涂敷膜对于含有相同金属微颗粒的导电性墨水具有斥液性，所以在该涂敷膜即使反复涂敷导电性墨水也不扩大，只能起到增加高度方向膜厚的效果。因此，利用该效果能在只需要的部分形成导体柱。

再有，本发明的多层布线基板的制造方法，在用所述液滴喷出方式向基板喷出液滴之前，最好对该基板的被喷出面实施斥水处理。

按照这种方法，布线的宽度能够变窄，从而能形成更精密的布线结构。

再有，本发明的多层布线基板的制造方法，在用液滴喷出方式在基板喷出之前，最好在该基板的被喷出面形成吸墨层。

按照这种方法，在规定位置容易形成布线以及导体柱。

再有，本发明的多层布线基板的制造方法，所述布线以及导体柱最好具有使被喷出在基板而已干燥的导电性墨水烧结形成的工序。

按照这种方法，能使被喷出在基板的导电性墨水显出导电性，即因为只使导电性墨水干燥不能显出导电性，所以利用烧结才能显出电传导性。

再有，本发明的多层布线基板的制造方法，所述层间绝缘膜的形成  
5 最好在把含有聚酰亚胺或聚酰亚胺前体的液体喷出在基板的工序。

按照这种方法，例如在把聚酰亚胺前体用溶剂稀释到能够液滴喷出的粘度而进行液滴喷出后，用摄氏 300 度烧结就能形成层间绝缘膜。

再有，本发明的多层布线基板的制造方法最好使所述层间绝缘膜的形成具有在把含有所述聚酰亚胺或聚酰亚胺前体的液体喷出在基板的工  
10 序以后，烧结该基板的工序。

还有，本发明的多层布线基板的制造方法，为使所述层间绝缘膜的高度和所述导体柱的高度大致相同，最好调整使用所述液滴喷出方式喷出液滴的量，即调整配置该液滴的密度以及往复喷出的次数。

按照这种方法，能形成层间绝缘膜的高度（膜厚）和导体柱的高度  
15 （膜厚）大致相同的良好结构的多层布线基板。

按照这种方法，在用液滴喷出方式涂敷图形时，在能预料自动矫平效果的情况下，可原样使用用于形成导体柱的位图图像的底片图形（避开导体接体柱的部分）能进行为形成层间绝缘膜的涂敷。另一方面，在不能完全预料自动矫平效果的情况下，一旦避开下层布线，在进行达到和下层布线相同高度地形成层间绝缘膜的涂敷以后，按避开导体柱的方式进行同样的涂敷。然后，进行最后烧结而能使由聚酰亚胺等构成的层间绝缘膜完全形成。  
20

再有，本发明的多层布线基板的制造方法的特征是：以所述层间绝缘膜的高度和所述导体柱的高度大致相同的方式形成该层间绝缘膜以及导体柱，并在该层间绝缘膜或导体柱的上面用权利要求 1 至 13 中任意  
25 一项所述的多层布线基板的制造方法，形成所述布线层、所述层间绝缘层以及所述导体柱中的至少 1 个。

按照这种方法，能用精简的制造工序制造多层布线基板。即，例如在导体柱的顶面露出，顶面以外的部分用和导体柱顶面相同高度的层间绝缘膜形成覆盖状态以后，再通过规定次数地反复进行基板的斥水处  
30

理、用液滴喷出方式形成布线以及形成导体柱、烧结、形成层间绝缘膜、烧结等，从道理上能形成对于层数没有限度的多层布线。

再有，本发明的多层布线基板的制造方法的特征是：在具有集成电路的芯片上使用权利要求1至14中任意一项所述的多层布线基板的制  
5 造方法形成多层布线。

按照这种方法，在IC（集成电路）芯片上用液滴喷出能直接形成多层布线。

再有，本发明的多层布线基板的制造方法的特征是：对于用权利要  
求1至14中任意一项所述的制造方法以外的方法形成了布线层、层间  
10 绝缘膜以及导体柱中至少1个的基板，使用权利要求1至14中任意一  
项所述的制造方法。

按照这种方法，对于使用与本发明的多层布线基板的制造方法有别的  
的制造方法的中途所形成的基板，能使用本发明的多层布线基板的制造  
方法形成多层布线。

15 该方法，例如适合对应两面安装的情况。例如在最内层基板形成图  
形以后，或在此之前开有通孔并用金属糊剂等填充，以后从形成导体柱  
工序使用本发明的方法，而只用液滴喷出方就能形成在两面安装的多层  
布线基板。

再有，本发明的多层布线基板是一种具有至少2层的布线层、在该  
20 布线层间设置的层间绝缘膜及使该布线层之间构成导通的导体柱的多层  
布线基板，其特征是：对于所述布线层、层间绝缘膜以及导体柱中至少  
一个，使用权利要求1至16中任意一项所述的多层布线基板的制造方  
法制造。

根据这种基板，在形成所述布线层、层间绝缘膜或导体柱方面，因  
25 为使用液滴喷出方式，所以能高精度地形成高密度的多层布线。

再有，本发明的多层布线基板是一种具有至少2层的布线层、在该  
布线层间设置的层间绝缘膜及使该布线层之间构成导通的导体柱的多层  
布线基板，其特征是：所述导体柱是具有厚度为从1微米到20微米，  
直径为从10微米到200微米的倒扣的碗形形状。

30 按照这种基板，因导体柱是微小的，所以能高精度地形成高密度的

布线。

还有，本发明的多层布线基板最好是所述层间绝缘膜的高度和所述导体柱的高度大致相同。

按照这种基板能够容易形成层数多的多层布线基板。

5 还有，本发明的多层布线基板最好使所述层间绝缘膜的顶面形成近似平面。

按照这种基板能够高精度地形成层数多的多层布线基板。

再有，本发明的电子器件具有布线层和在该布线层上设置的层间绝缘膜，以及和所述布线层的布线连接的同时以贯穿所述层间绝缘膜方式  
10 设置的导体柱，其特征在于：所述布线层、层间绝缘膜以及导体柱中的至少一个是按权利要求1至16中任意一项所述的制造方法制造的。

按照这种电子器件，能高精度地形成高密度的多层布线。

再有，本发明的电子器件具有布线层和在该布线层的上面设置的层间绝缘膜，以及和所述布线层的布线连接的同时以贯穿所述层间绝缘膜  
15 方式设置的导体柱，其特征在于：所述导体柱是具有厚度为1微米到20微米，直径为从10微米到200微米的倒扣的碗形形状。

按照这种电子器件，因导体柱是微小的，所以能构成微型的电子器件，并且能使电子装置小型化。

还有，本发明的电子器件最好是所述层间绝缘膜的高度和所述导体  
20 柱的高度大致相同。

按照这种电子器件，能高精度地形成层数多的电子器件，并且能使电子装置小型化。

还有，本发明的电子器件最好使所述层间绝缘膜的顶面形成近似平面。

25 按照这种电子器件，能高精度地形成层数多的电子器件，并能实现电子装置的小型化以及精密化。

再有，本发明的电子机器的特征是具有所述多层布线基板。

按照本发明，既能缩短电子机器的制造时间，又能降低制造成本以及使机器小型化。

30 还有，本发明的电子机器的特征是具有所述电子器件。

按照本发明，既能缩短电子机器的制造时间，又能降低制造成本以及使机器小型化。

#### 附图说明

5 图 1 是表示本发明第 1 实施例的多层布线基板的制造方法的工序图。

图 2 是表示本发明第 1 实施例的多层布线基板的制造方法的工序图。

10 图 3 是表示本发明第 1 实施例的多层布线基板的制造方法的工序图。

图 4 是表示本发明第 2 实施例的多层布线基板的制造方法的工序图。

图 5 是表示本发明第 3 实施例的多层布线基板的制造方法的工序图。

15 图 6 是表示本发明第 4 实施例的多层布线基板的制造方法的工序图。

图 7 是表示具有本实施例的电光学装置的电子机器一例的图。

图 8 是表示具有本实施例的电光学装置的电子机器一例的图。

图 9 是表示具有本实施例的电光学装置的电子机器一例的图。

20 图中：10 - 基板，11 - 喷墨头，12、13、15 - 液滴，16 - 图形，  
17 - 布线图形，18 - 层间导通柱（导体柱），21 - 墨水，22 - 聚酰亚胺  
(层间绝缘膜)，31 - 布线图形（第二层），32 - 层间导通柱，33 - 层间  
绝缘膜，40 - 中心基板，41 - 金属糊剂，42 - 层间导通柱，43 - 层间绝  
缘膜，44 - 布线图形，50 - IC 芯片，51 - 铝焊盘，52 - 层间导通柱，53 -  
25 层间绝缘膜，54 - 再布线，55 - 焊盘，56 - 凸点，60 - 无线 IC 卡，61 - 聚  
酰亚胺胶片，62 - 天线，63 - IC 芯片，63a - IC 芯片的连接部，64 - 焊  
盘部，65 - 层间导通柱，66 - 层间绝缘膜，67 - 布线。

#### 具体实施方式

30 以下，根据图示说明本发明的多层布线基板的制造方法。

### (第1实施例)

图1至图3是表示本发明第1实施例的多层布线基板的制造方法的工序图。图1是表示从斥墨处理工序到形成层间接线柱。图2是表示形成层间绝缘膜工序。图3表示第二层布线图形形成以后的工序。本实施例是在基板10的单面侧形成多层印刷电路布线。

### (导电性墨水)

首先，说明从液体喷出装置喷出的液体，即关于形成多层印刷电路布线时所用的导电性墨水。在本实施例，把直径大约10nm的金微颗粒分散在甲苯中的金微颗粒分散液(真空冶金社制、商品名为“Perfect Gold”)用甲苯稀释，把其粘度调整为3“mPa·s”，把该液体用作导电性墨。

### (斥墨处理工序)

然后，说明关于在基板表面实施斥墨处理(斥水处理)。通过实施该不沾墨处理，能更高精度地控制在基板上喷出导电性墨水等的位置。

首先，用IPA对由聚酰亚胺构成的基板10清洗后，用波长为254nm、强度为10mW/cm<sup>2</sup>的紫外线进行10分钟照射，并再次清洗(紫外线照射清洗)。为了在该基板上实施不沾墨处理，将0.1g的十六氟1,1,2,2,四氢癸基三乙氧硅烷和基板10放入容积为10升的密闭容器中，在摄氏120°C下保持2小时。通过这样处理，在基板10上形成斥墨性的单分子膜。形成该单分子膜的基板10的表面与滴在该表面上的所述导电性墨水的接触角，例如约为70度。

所述的斥墨处理后的基板表面与导电性墨的接触角对于用液滴喷出方式形成多层印刷电路布线来说过于大。因此，用与所述清洗时相同波长(254nm)的紫外线对该基板10照射2分钟。其结果，导电性墨水与基板表面的接触角变成为约35度。

再有，也可以代替斥墨处理，而形成吸墨层。

### (第一层布线形成工序)

在进行了所述斥墨处理的基板10上喷出所述导电性墨水。这是从液滴喷出装置的喷墨头11喷出液滴12，形成具有规定液滴间隔的位图

图形。然后，进行热处理，形成导电膜图形。

在此，作为喷墨头 11，例如使用市销的打印机（商品名“PM950C”）的喷头。还有，因喷墨头是塑料制品，所以对吸入部应换成对有机溶剂不溶解的金属制配件。喷墨头 11 的驱动电压取作 20V，使在所述导电性墨水被喷出时，能够喷出 5 微升体积的液滴 12。该液滴 12 的直径约是 27μm。液滴 12 滴落在基板 10（接触角 35 度）以后，该液滴 12 在基板 10 上直径扩大为 45μm。

作为在基板 10 上描绘的布线图形，例如由 1 边为 50μm 的正方形组成的网格上设计黑白 2 值的位图图像，按照该位图图像用喷出液滴 12 而形成的。即，如图 1(a)所示从喷墨头 11 把含有金微颗粒的导电性墨水按每 50μm 的配置方式喷出在基板 10 上。

按所述条件，因滴落在基板 10 的 1 个液滴 13 的直径约扩大到 45μm，所以相邻的液滴 13 彼此不接触，所有的圆点（液滴 13）在基板上是孤立的。一旦，在进行了图形喷出之后，为使导电性墨水的溶剂干燥，用摄氏 100 度的热风对着基板 10 吹 15 秒钟，之后，使基板 10 进行数分钟的自然冷却，使其还原至室温的温度。其结果，成为如图 1(b)所示的状态。

在该处理之后，基板 10 的斥墨性和处理前没有变化。并且，通过干燥等，从液滴 13 中溶剂挥发而形成的墨水滴 14 的厚度约为 2μm。还有，该墨水滴 14 上的斥墨性和没有液滴 14 部分具有几乎相同程度的斥墨性。

然后，如图 1(c)所示，以所述的孤立圆点（墨水滴 14）为目标，再次用和所述相同的条件喷出由与液滴 13 相同液体组成的液滴 15。在图 1 中，虽然表示的只是剖面图，但在与本图（纸面）垂直方向也有和液滴 14 同样孤立的圆点存在时。在该圆点的中间也同样喷出液滴 15。

在该喷出时，因为基板 10 和墨水滴 14 上的斥液性是几乎相同的，所以用在所述条件的喷出，和在向没有墨水滴 14 的基板 10 喷出时几乎能得到同样的结果。

其后，对于液滴 15 和所述相同进行热风干燥使导电性墨水的溶剂挥发，由此，如图 1(d)所示，所有的墨水滴形成连结的图形 16。

再有，为取得膜厚，所以为在布线图形成为不再剩有圆点的形状，包括已述部分合计 6 次反复和所述相同地进行以圆点的中间为目标的喷出与热风干燥的工序，而形成如图 1(e)所示的线宽 50 $\mu\text{m}$  膜厚 10 $\mu\text{m}$  的布线图形 17。还有，在该阶段只是使导电性墨水的溶剂挥发，因烧结尚 5 不充分，所以在布线图形没有导电性。

〈层间导通柱形成工序〉

然后，形成层间导通柱（导体柱）18，其目的是为贯穿层间绝缘膜而和第二层导通。在此，能用和所述的第 1 层布线形成工序完全相同的工序形成层间导通柱。即，只在需要层间导通的位置喷出含有银微颗粒的导电性墨水，使热风干燥插在中间而重复喷出。又合计用 6 次喷出 10 形成如图 1(f)所示地距第一层的高度为 10 $\mu\text{m}$  的层间导通柱 18。

其后，把形成了图形的基板 10 在大气中用摄氏 300 度处理 30 分钟，使银微颗粒彼此电接触。通过这样，使第一层的布线图形 17 和层间导通柱 18 以整体形状形成。再有，通过该热处理，布线 17 以及层间导通柱 18 的整体膜厚，如图 1(g)所示，约为热处理前的一半。在此，银布线图形的导电率约成为 2[ $\mu\Omega\text{cm}$ ]。在用玻璃胶纸带（注册商标）对布线图形 17 和基板 10 的粘合力进行评价时，可清楚看到因没有剥落而具有足够的粘合力。

〈层间绝缘膜形成工序〉

20 然后，是层间绝缘膜形成工序，在第 1 层布线图形 17 形成的基板 10，作为预处理使用波长为 256nm，强度为 10[mW/cm<sup>2</sup>]的紫外线照射 5 分钟。由于这样，基板 10 的表面以及第一层的布线图形 17 的上面成为沾墨水性。

作为为形成层间绝缘膜的墨水 21，例如把市销的聚酰亚胺清漆 25 （DuPont 社制，制品名“PileML”）用溶剂（N-甲基-2-吡咯烷酮）稀释，粘度调整为 20[mPa·s]使用。把该墨水 21 用和所述第一层布线形成工序中形成导电性图形所用的液滴喷出装置相同的装置，以避开层间导通柱 18 部分的方式涂敷。墨水滴的量，例如若取作 5 微微升，当滴落在沾墨水性的基板 10 表面以及布线 17 后湿润而扩大，使除层间导通柱部 30 以外的部分都被所有的墨水 21 所覆盖。并且，墨水 21 的表面因自动矫

平效果而变平。然后，用液滴喷出装置 n 次重复涂敷墨水 21，形成如图 2(a)所示层间导通柱 18 仅达到从墨水 21 的液面露出的高度（约 0.1μm）。

然后，把基板 10 在摄氏 400 度 30 分钟热处理，进行去除溶剂和使聚酰亚胺固化。该结果如图 2(b)所示聚酰亚胺 22 的膜厚成为热处理前的 5 墨水 21 的约一半。

在此，再一次和所述相同，在聚酰亚胺 22 上面图形涂敷墨水 21，如图 2(c)所示，使层间导通柱 18 仅从墨水 21 的液面露出。然后，和所述相同，在摄氏 400 度 30 分钟热处理使其固化时，如图 2(d)所示，聚酰亚胺 22 的膜厚在最薄部分，例如合计成为 8μm。

10 在这种状态，在聚酰亚胺 22 的表面可以见到反映第一层布线图形的凹凸。但是若再进行一次和所述相同的工序（用仅达到接线柱顶面露出的高度涂敷烧结）能更接近平面。再有，如果不对聚酰亚胺前体进行全面涂敷，而只在凹部涂敷烧结也是相同的。

15 经过几次反复这种工序，聚酰亚胺 22 的表面在以后的工序中能达到凹凸几乎可以忽视程度的平面化。对不十分重视表面凹凸的实际应用就不需要进行所述平面化工序。

还有，在以下的实施例中，为简化说明，在图面上所有的表面都当作平面说明。

根据以上所述，层间导通柱 18 的顶面确实能以露出的形状形成层 20 间绝缘膜（聚酰亚胺 22）。

#### 〈第二层布线图形形成工序〉

在层间绝缘膜（聚酰亚胺 22）上面，为形成第二层的布线图形 31，要进行和第一层完全相同的工序。即，进行 IPA 清洗，紫外线照射清洗，使用氟化烷基硅烷的不沾墨水化，利用紫外线照射调整接触角，含有银 25 微颗粒墨水的图形喷出，热风干燥的各工序，而且只需要数次的反复喷出—热风干燥—喷出—热风干燥的工序。

在更多层化时，如图 3(a)所示，做法和第一层相同，在形成层间导通柱 32 后，和第二层布线同时烧结而达到导通。从它的上面，和形成 1·2 层间的层间绝缘膜（聚酰亚胺 22）时完全一样，形成如图 3(b)所示的 2·3 30 层间的层间绝缘膜 33。使用只需要数次反复的这种工序，无论多少层都

能多层化。图 3(c)是形成到第三层的实例。

#### (第 2 实施例)

图 4 是表示与本发明的第 2 实施例的多层布线基板的制造方法的工  
5 序图。在本实施例中心基板 40 的两面形成多层印刷电路布线。

在用和第 1 实施例相同，用液滴喷出方式层合形成布线图形与绝缘  
膜图形时，只能用和第 1 实施例相同的单面基板。为在基板两面形成多  
层印刷电路布线，因是普通使用的两面布线基板，所以根据这一点，对  
成为中心的中心基板 40 的两面如果进行和第 1 实施例相同的工序是适  
10 宜的。

但是，作为中心基板 40 最好使用没有连通孔类型的基板，这样有  
用金属糊剂 41 填充贯通孔的方法和在单面铜箔基板通至铜箔的非贯通  
孔用金属糊剂填充的方法等。开孔使用一般的光刻法或激光照射法进  
行。使用液滴喷出方式把和第 1 实施例所用相同的含有银微颗粒的导电  
15 性墨水填充贯通孔或非贯通孔的方法也是可以的。

这样，根据在中心基板 40 两面布线图形形成的状态，通过对两面  
按顺序反复进行形成层间导通柱 42 的工序，形成绝缘膜 43 的工序，形  
成然后一层布线图形 44 的工序，就能在中心基板 40 的两面形成多层印  
刷电路布线。

20

#### (第 3 实施例)

图 5 是表示与本发明的第 3 实施例的多层布线基板的制造方法的工  
序图。

本实施例是利用芯片比例部件 (CSP: Chip Scale Package) 的方法  
25 形成再布线，即在芯片上直接描画布线图形而形成多层印刷电路布线。

首先，如图 5(a)所示，在形成到铝焊盘 51 的 IC 芯片 50 使用单分子  
膜进行斥墨处理。该处理和在第 1 实施例中进行的处理几乎相同，除作  
为单分子膜的材料使用癸基三乙氧硅烷以外，和第 1 实施例的斥墨处理  
是相同的。

30 然后，如图 5(b)所示，利用和第 1 实施例相同的工序，在所有的铝

焊盘 51 的中心形成高度是  $5\mu\text{m}$ 、直径为  $50\mu\text{m}$  的层间导通柱 52。再利用和第 1 实施例相同的工序，形成达到与层间导通柱 52 的顶面有相同高度的层间绝缘膜 53。由于这样就能确实使层间导通柱 52 的顶面一边露出，一边形成表面平坦的层间绝缘膜 53。

5 其后，和所述相同，通过进行斥墨处理 形成第二层布线层 形成层间导通柱 形成层间绝缘膜的工序，如图 5(c)所示，形成从 IC 芯片 50 的铝焊盘开始的再布线 54。然后，在基板表面显现的层间导通柱 52 的上面，用普通光刻法或用和在第 1 实施例中的形成布线相同的方法，形成焊盘 55 和在该焊盘 55 上面设置的凸点 56。

10

#### (第 4 实施例)

图 6 是表示与本发明第 4 实施例的多层布线基板的制造方法的工序图。本实施例是用所述实施例的制造方法形成位于无线 IC 卡 60 的天线终端部的线圈。再有，图 6(a')、图 6(b')、图 6(c')是分别表示在图 6(a)、  
15 图 6(b)、图 6(c)2 个焊盘部 65 之间的剖面图。  
该无线 IC 卡 60 是由安装在聚酰亚胺胶片 61 的 IC 芯片 63 和线圈形天线 62 组成。IC 芯片 63 由不易失性存储器、逻辑电路以及高频电路等组成，并用天线 62 收到从外部的发信号机发出的电波，利用接受供给的电力而动作。再有，IC 芯片 63 通过解析天线 62 接收的信号，从天  
20 线 62 发出对应其解析结果的所需要的规定信号。

为制成这种无线 IC 卡，首先，按和第 1 实施例的第一层布线形成工序相同，如图 6(a)所示，在聚酰亚胺胶片 61 的上面形成线圈形天线 62。安装焊盘部 64 和 IC 芯片 63 的端子部 63a 也和天线 62 同时形成。形成天线 62 以后，按和第 1 实施例相同，再在焊盘部 64 的上面形成层间导通柱 65。然后，按和第 1 实施例相同，如图 6(b)所示，以露出层间导通柱 65 的顶面方式，把聚酰亚胺涂敷在图形上而形成层间绝缘膜 66。

在层间绝缘膜 66 形成以后，再按和第 1 实施例相同，用液滴喷出方式把含有银微颗粒的导电性墨水涂敷在图 6(c)所示的图形上，之后烧结形成连接线圈形天线 62 的两端的布线 67。最后，使用导电各向异性的胶片把 IC 芯片 63 安装在图 6(c)的位置，再用没有图示的保护胶片使  
30

整体分层而制成 IC 卡 60。

该无线 IC 卡 60，例如能和相距 5cm 的外部引线/记录器通信。

再有，在焊盘部 64 比数 mm 的角大的情况，即使没有形成层间导通柱 65，但因对所剩需要层间导通的范围形成有层间绝缘膜 66，所以 5 能设置多层印刷电路布线。这时，因层间绝缘膜 66 的端部成为具有斜度的形状，所以在该层间绝缘膜 66 的上面没有断路，利用液滴喷出方式能形成布线 67。

#### (电子机器)

关于具有使用所述实施例的多层布线基板的制造方法制造的基板的 10 电子机器示例的说明。

图 7 是表示手持电话一例的立体图。在图 7 符号 1000 表示手持电话的本体，符号 1001 表示使用利用所述实施例的制造方法制造的多层布线基板的显示部。

图 8 是表示电子手表一例的立体图。在图 8 符号 1100 表示手表的 15 本体，符号 1101 表示使用利用所述实施例的制造方法制造的多层布线基板的显示部。

图 9 是表示文字处理机、个人电子计算机等便携式情报处理装置一例的立体图。在图 9 符号 1200 是情报处理装置、符号 1202 是键盘等的输入部、符号 1204 是情报处理装置本体、符号 1206 是表示使用利用所述实施例的制造方法制造的多层布线基板的显示部。 20

示于图 7 到图 9 的电子机器因具有用所述实施例的制造方法制造的多层布线基板，比以前的产品，在用精简的制造工序就能精密制造的同时，还能缩短制造工时。

再有，本发明的技术范围不是只限于所述实施例，在不离开本发明 25 宗旨的范围能施加各种变更，在实施例所举的具体的材料和层结构以及制造方法等不过只是不成套的一例，适宜的变更是可能的。

例如，与本发明有关的制造方法不是只限于多层印刷电路布线的制造，也能适用于大型显示装置等的多层布线。

如上所述说明，可清楚地看出，根据本发明，因用液滴喷出方式在 30 导体柱的周围形成层间绝缘膜，所以能用比较精简的制造工序形成精密的多层布线。

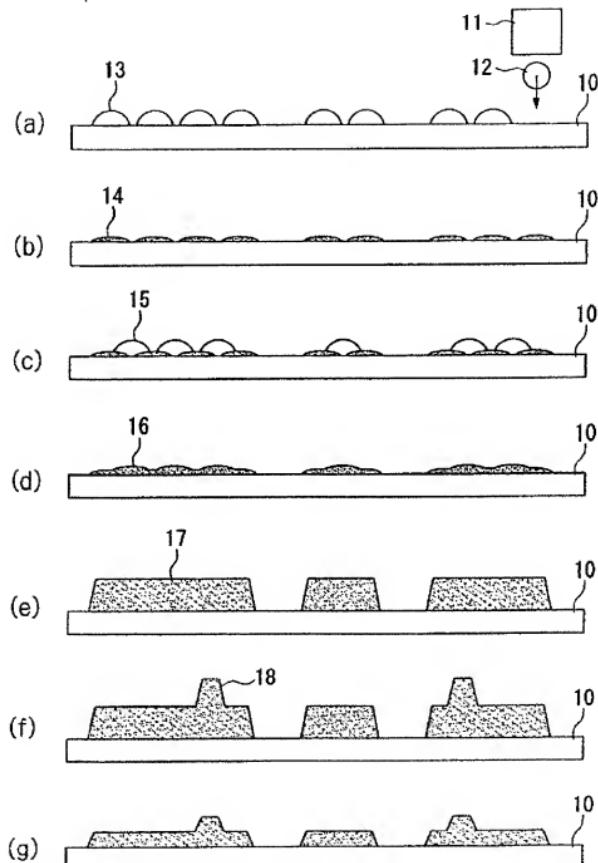


图 1

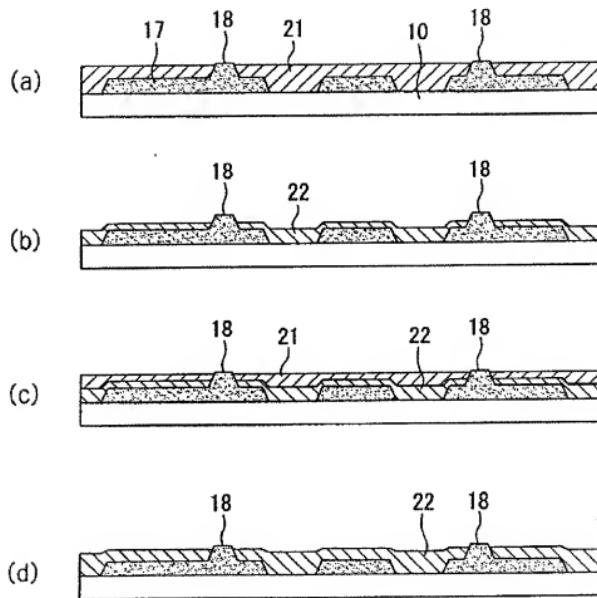


图 2

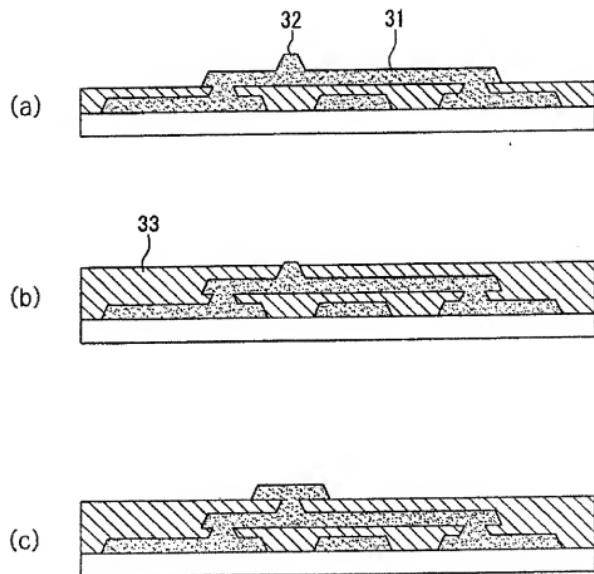


图 3

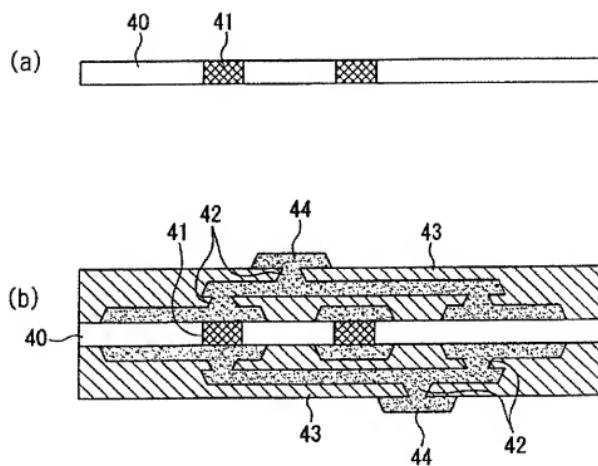


图 4

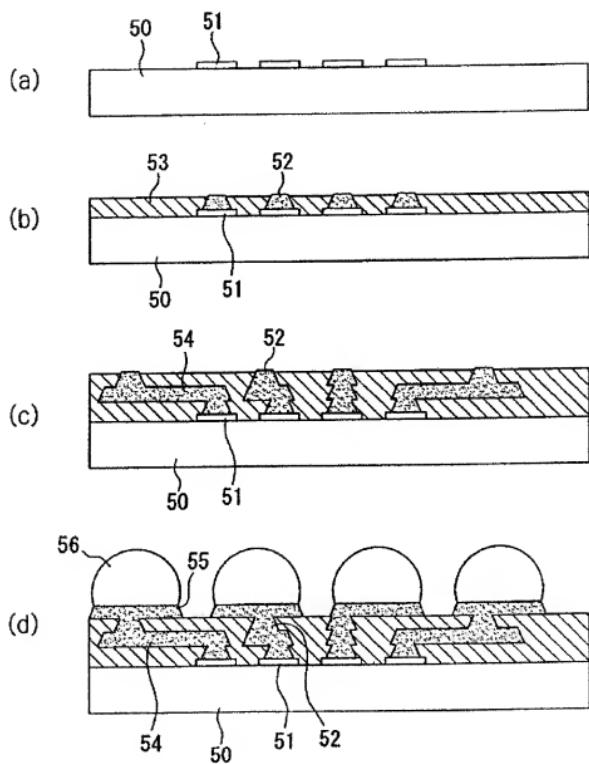


图 5

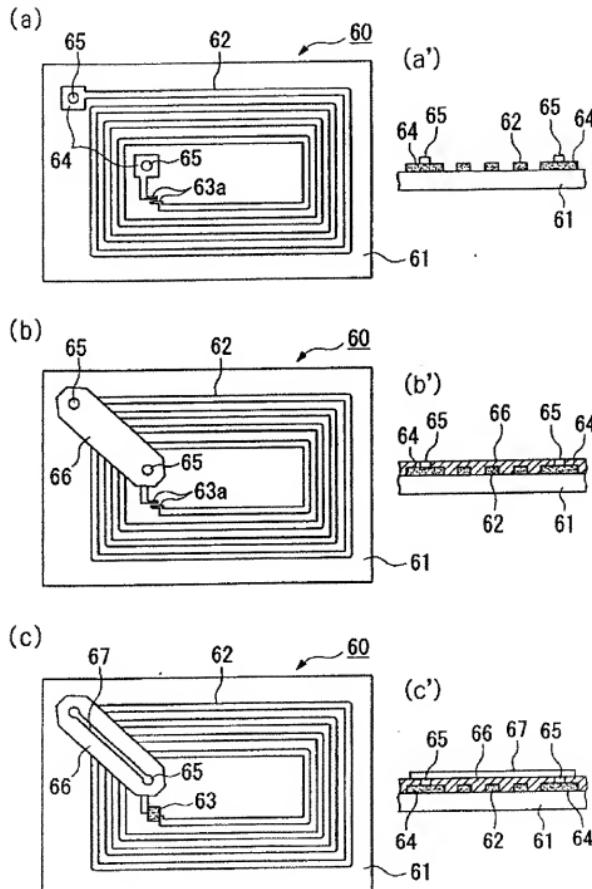


图 6

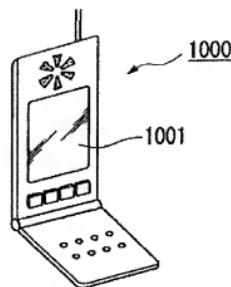


图 7

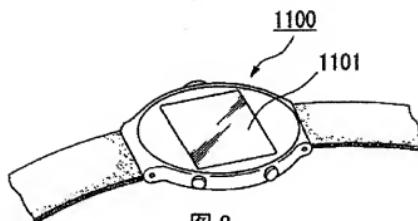


图 8

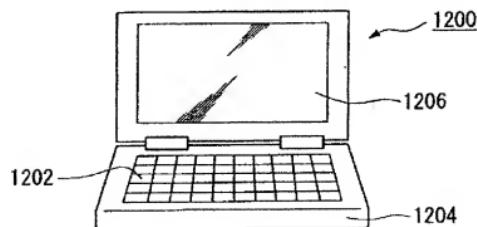


图 9